

**UJI PALATABILITAS TEPUNG BUNGKIL KELAPA SAWIT
YANG DIHIDROLISIS DENGAN ENZIM RUMEN DAN EFEK
TERHADAP RESPON PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN SIAM
(*Pangasius hypophthalmus* Sauvage)
[The Palatability Test of Palm Kernel Meal Hydrolyzed by Rumen Enzyme and Growth
Reponse of Seed Catfish (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage)]**

Wahyu Pamungkas

Balai Penelitian Pemuliaan Ikan

Jln Raya 2 Sukamandi, Subang, Jawa Barat 52613; E-mail: yhoe_pamungkas@yahoo.co.id

ABSTRACT

The quality of feed is not only determined by the nutrient content and digestibility of the feed or feed ingredients, but also determined by the palatability of the feed. Palatability is one of important factor in the preparation of rations, because palatability affects the amount of feed intake. The purpose of the study was to determine the effect of feed commercial mixed with palm kernel meal (PKM) that was hydrolyzed by sheep rumen liquor enzyme to palatability of feed by measuring total feed consumption and growth responses of seed catfish (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage). The feeds used in the study were commercial feed added hydrolyzed palm kernel meal (PKMe) and unhydrolyzed palm kernel meal (PKM). The treatments were as follows A). Commercial feed, B). 30% + 70% BKSe commercial feed, 30% PKMe + 70% commercial feed, C). 40% PKMe + 60% commercial feed, D). 30% PKM + 70% commercial feed, E). 40% PKM + 60% commercial feed. Ten fishes with wight around 20 g were used in the trial and held in 80 l tanks. A completely randomized experimental design consisted of 1 variable and triplicates were selected. The result of the experiment showed that feed consumption was not significantly different among the treatment. It was showed that the test diet have a good palatability. The result of feed consumption, survival rate and growth responses observation showed that it was not significantly different among the treatments ($P > 0.05$). Result of digestibility analysis showed that diet A and B have digestibility coefficient higher than diet C and D. Based on the evaluation in those parameters it was concluded that palm kernel meal that has been hydrolyzed by sheep rumen liquor enzyme have a good palatability and can be used as feed for seed catfish (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage) with addition of up to 40% in the feed.

Key words: growth response, palatability, palm kernel meal hydrolyzed, *Pangasius hypophthalmus* Sauvage, rumen enzyme

ABSTRAK

Kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutrisi dan tingkat pencernaan pakan atau bahan pakan, tetapi juga ditentukan oleh tingkat palatabilitas dari pakan yang diberikan. Tingkat palatabilitas merupakan salah satu faktor penting dalam penyusunan ransum, karena palatabilitas mempengaruhi jumlah konsumsi pakan. Tujuan dari kegiatan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan komersial yang dicampur dengan tepung bungkil kelapa sawit yang dihidrolisis dengan enzim rumen terhadap palatabilitas pakan yang diukur dari jumlah konsumsi pakan dan efek terhadap respon pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage). Pakan yang digunakan adalah pakan komersil yang ditambahkan tepung bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim asal cairan rumen domba (BKSe) dan bungkil kelapa sawit yang tidak dihidrolisis (BKS). Perlakuan pakan uji dalam penelitian adalah sebagai berikut: A). Pakan komersil, B). 30% BKSe + 70% pakan komersil, C). 40% BKSe + 60% pakan komersil, D). 30% BKS + 70% pakan komersil dan E). 40% BKS + 60% pakan komersil. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan patin dengan bobot awal rata-rata 20g/ekor. Ikan uji dibagi ke dalam 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 kali ulangan. Jumlah ikan yang dipelihara sebanyak 10 ekor ikan per fiber yang bervolume 80 liter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan uji mempunyai palatabilitas yang baik untuk semua perlakuan yang ditunjukkan dengan tidak adanya pengaruh yang nyata antar perlakuan terhadap jumlah konsumsi pakan. Perlakuan juga tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, penambahan bobot individu dan laju pertumbuhan benih ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) ($P > 0.05$). Adapun hasil analisis pencernaan pakan menunjukkan bahwa pakan yang menggunakan BKSe 30% dan 40% (pakan A dan B) memberikan nilai pencernaan total dan protein yang lebih tinggi dibandingkan pakan yang menggunakan BKS 30% dan 40% (pakan C dan D). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim rumen mempunyai palatabilitas yang baik dan dapat digunakan sebagai bahan pakan benih ikan patin siam (*P. hypophthalmus*) dengan penambahan sampai 40% dalam pakan.

Kata kunci: bungkil kelapa sawit terhidrolisis, enzim rumen, palatabilitas, patin siam *Pangasius hypophthalmus* Sauvage, respon pertumbuhan

PENDAHULUAN

Bungkil kelapa sawit yang merupakan limbah dari industri minyak sawit telah banyak digunakan sebagai bahan pakan bagi hewan ternak. Berdasarkan hasil analisis proksimat pada beberapa

penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bungkil sawit mempunyai kandungan protein antara 13,6%-17,45% (Orunmuyi *et al.*, 2006; Hadadi *et al.*, 2007). Kandungan lemak kasar berkisar antara 17,1%-21,55% (Hadadi *et al.*, 2007). Akan tetapi, sebagai

bahan pakan untuk ternak non-ruminansia, bungkil kelapa sawit memiliki keterbatasan nutrisi yaitu kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu 18,33% - 21,3% (Orunmuyi *et al.*, 2006) dan daya cerna yang rendah (Ng dan Chong, 2002). Selain itu, bungkil kelapa sawit juga mempunyai palatabilitas yang rendah sehingga kurang sesuai untuk ternak unggas (monogastrik) dan lebih sering diberikan kepada ternak ruminansia seperti domba.

Kandungan serat kasar yang tinggi pada bungkil sawit menyebabkan bahan baku tersebut perlu diolah lagi agar dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan. Salah satu alternatif teknologi yang dapat digunakan adalah pemanfaatan cairan rumen untuk menurunkan kandungan serat kasar bahan pakan (Fitriyuni, 2010). Cairan rumen merupakan salah satu sumber bahan alternatif yang murah dan dapat dimanfaatkan dengan mudah sebagai sumber enzim hidrolase (Moharrery dan Das, 2002). Pengolahan bahan baku pakan lokal hasil limbah agro industri dan limbah peternakan menggunakan enzim cairan rumen akan dapat memberikan dampak peningkatan nilai nutrisi bahan pakan lokal, salah satunya adalah meningkatnya nilai pencernaan bahan pakan, sehingga dapat digunakan menjadi sumber pakan alternatif yang berkualitas.

Kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutrisi dan tingkat pencernaan pakan atau bahan pakan, tetapi juga ditentukan oleh tingkat pa-

labilitas dari pakan yang diberikan. Palatabilitas merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat konsumsi pakan, dimana palatabilitas pakan ditentukan oleh rasa, bau dan warna yang merupakan pengaruh faktor fisik dan kimia pakan (Parakkasi, 1990). Lebih lanjut dinyatakan bahwa tingkat palatabilitas merupakan salah satu faktor penting dalam penyusunan ransum, karena palatabilitas mempengaruhi jumlah konsumsi pakan. Jumlah konsumsi pakan yang tinggi menunjukkan tingkat palatabilitas pakan yang baik, sebaliknya jika jumlah konsumsi pakan rendah maka tingkat palatabilitas pakan tidak baik. Laconi dan Widyastuti (2010) menyatakan bahwa penggunaan bahan baku pakan sumber nabati yang meningkat pada pakan dapat mengurangi tingkat palatabilitas pada pakan tersebut.

Bertolak dari hal-hal tersebut di atas maka dilakukan uji palatabilitas tepung bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim selulase dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage). Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan komersial yang dicampur dengan tepung bungkil kelapa sawit yang dihidrolisis dengan enzim selulase terhadap palatabilitas pakan yang diukur dari jumlah konsumsi pakan dan efek terhadap respon pertumbuhan benih ikan patin siam (*P. hypophthalmus*).

Tabel 1. Komposisi pakan acuan, pakan uji BKSe dan pakan uji BKS

Komposisi	Pakan				
	Acuan (%)	A (30% BKSe) (%)	B(40% BKSe) (%)	C (30% BKS) (%)	D (40% BKS) (%)
Pakan komersil	96,5	66,5	56,5	66,5	56,5
BKSe	0	30	40	0	0
BKS	0	0	0	30	40
CMC	3	3	3	3	3
Cr ₂ O ₃	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100

Keterangan:

BKSe= bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba 100 ml/kg dan diinkubasi 24 jam

BKS = bungkil kelapa sawit tanpa dihidrolisis dengan enzim cairan rumen domba

CMC = Carboxy Methyl Cellulosa

BAHAN DAN CARA KERJA

Pakan Uji

Uji palatabilitas tepung bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim selulase dan respon pertumbuhan benih ikan patin (*P. hypophthalmus*) dilakukan di hatchery Balai Penelitian Pemuliaan Ikan, Sukamandi. Pakan yang digunakan adalah pakan komersil yang ditambahkan tepung bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim asal cairan rumen domba (BKSe) dan bungkil kelapa sawit yang tidak dihidrolisis (BKS). Perlakuan pakan uji dalam penelitian adalah sebagai berikut:

A. pakan acuan (*references diet*) yang terdiri dari pakan komersil

B. 30% BKSe + 70% pakan komersil

C. 40% BKSe + 60% pakan komersil

D. 30% BKS + 70% pakan komersil

E. 40% BKS + 60% pakan komersil.

Semua pakan perlakuan dibuat dalam bentuk pelet kering dan bahan-bahan yang digunakan terlebih dahulu dianalisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Komposisi pakan acuan dan pakan uji dengan menggunakan BKSe dan BKS dan komposisi proksimat pakan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Sedangkan hasil Analisis kandungan fraksi serat pada pakan acuan dan pakan uji disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi proksimat pakan acuan, pakan uji BKSe dan pakan uji BKS (dalam bobot kering)

Komposisi proksimat	Pakan				
	Acuan (%)	A (30% BKSe) (%)	B (40% BKSe) (%)	C (30% BKS) (%)	D (40% BKS) (%)
Protein	28,83	25,2	23,99	24,43	22,97
Lemak	7,12	6,97	6,89	7,72	7,95
Abu	12,59	12,45	10,32	10,69	9,81
Serat Kasar	4,66	5,36	5,59	8,36	9,59
BETN	46,80	50,02	53,22	48,8	49,68
GE (kkal/100 g pakan)*	423,851	414,937	420,400	412,671	410,142
C/P**	14,703	16,466	17,524	16,892	17,856

Keterangan:

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

*GE= *Gross energy*

1 gram protein

= 5,6 kkal GE

1 gram karbohidrat/BETN

= 4,1 kkalGE

1 gram lemak

= 9,4 kkal GE (Watanabe, 1988)

**C= Energi; P= Protein

Tabel 3. Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid detergent Fiber* (ADF), selulosa, hemiselulosa dan lignin pada pakan acuan dan pakan uji

Komposisi fraksi serat	Pakan				
	Acuan	A (30% BKSe)	B (40% BKSe)	C (30% BKS)	D (40% BKS)
NDF	25,93±0,07	39,52±0,30	44,05±0,14	40,68±0,22	45,59±0,42
ADF	13,2±0,20	19,36±0,06	21,42±0,23	27,52±0,19	30,64±0,44
Selulosa	6,03±0,06	10,38±0,21	11,83±0,07	26,775±0,04	16,506±0,02
Hemiselulosa	12,73±0,26	20,16±0,04	22,63±0,06	13,16±0,03	14,95±0,08
Lignin	4,01±0,01	12,95±0,02	21,68±0,07	13,13±0,03	33,17±0,05

Pemeliharaan Ikan dan Pengumpulan Data

Uji Palatabilitas dan Respon Pertumbuhan Benih Patin Siam

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan patin dengan bobot awal rata-rata 20g/ekor. Ikan uji dibagi ke dalam 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 kali ulangan. Jumlah ikan yang akan dipelihara sebanyak 10 ekor ikan per fiber yang bervolume 80 liter. Ikan diadaptasikan terhadap pakan selama 7 hari sebelum pakan diujikan. Frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali sehari. Setelah masa adaptasi berakhir, ikan dipuasakan selama 24 jam untuk menghilangkan sisa pakan dalam saluran pencernaan ikan.

Selanjutnya ikan dipelihara selama 30 hari dan diberikan pakan uji yang secara *at satiation* (sampai kenyang) dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali per hari (Watanabe, 1988). Tingkat palatabilitas pakan diukur dari jumlah konsumsi pakan (JKP) dan respon pertumbuhan diukur dari pertambahan bobot dan laju pertumbuhan. Rancangan yang digunakan pada penelitian uji palatabilitas bungkil kelapa sawit adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan dan selama pemeliharaan dilakukan pengamatan terhadap parameter berikut:

a. Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)

Jumlah konsumsi pakan (JKP) ditentukan dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan pada ikan uji setiap hari selama percobaan dilakukan. Pada akhir percobaan, pakan yang telah diberikan dijumlahkan dan dikurangi sisa pakan yang diambil dari wadah pemeliharaan karena tidak dimakan ikan dan telah dikeringkan.

b.

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = pertambahan bobot (g)

W_t = Bobot akhir ikan (g)

c.

Pertambahan bobot biomas:

$$BWG = BW_t - BW_0$$

Keterangan:

BWG = Pertambahan bobot biomas (g)

BW_t = Bobot biomas akhir (g)

BW₀ = Bobot biomas awal (g)

d. Laju pertumbuhan spesifik tubuh (Zonneveld *et al.*, 1991)

$$g = \frac{W_t - W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

g = Laju Pertumbuhan spesifik tubuh (%)

W_t = Bobot rata-rata benih pada saat t (g)

W₀ = Bobot rata-rata benih saat awal percobaan (g)

t = waktu pemeliharaan

e. Efisiensi pakan (Takeuchi, 1988)

$$EP = \frac{[(B_t + B_d) - (B_0)]}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

B_t = Bobot ikan pada akhir percobaan (g)

B₀ = Bobot ikan pada awal percobaan (g)

B_d = Jumlah bobot ikan yang mati selama percobaan (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama percobaan (g)

Keterangan:

g = Laju Pertumbuhan spesifik tubuh (%)

W_t = Bobot rata-rata benih pada saat t (g)

W₀ = Bobot rata-rata benih saat awal percobaan (g)

t = waktu pemeliharaan

f. *Survival Rate (SR)* atau tingkat kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah ikan yang hidup sampai akhir penelitian dengan jumlah ikan pada awal penelitian.

Rumusnya adalah:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

dimana:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor) (NRC, 1993).

Uji Kecernaan Total Pakan

Ikan uji yang akan digunakan dalam uji kecernaan pakan adalah ikan patin dengan bobot awal rata-rata 20g/ekor. Ikan dipelihara selama 15 hari dan diberikan pakan uji yang mengandung indikator Cr₂O₃ secara *at satiation* (sampai kenyang) dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali per hari (Watanabe, 1988). Pengumpulan feses setiap hari dilakukan selama 15 hari dan feses yang

dikumpulkan disimpan dalam lemari pendingin (*freezer*) untuk menjaga kesegarannya.

Feses yang telah terkumpul kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven bersuhu 110°C selama 4-6 jam. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat dan kadar Cr_2O_3 feses yang sudah dikeringkan untuk dihitung daya cernanya berdasarkan prosedur Takeuchi (1988). Pengukuran kadar Cr_2O_3 dalam feses menggunakan spektrofotometer yang memiliki panjang gelombang 350 nm.

Parameter yang diamati meliputi:

$$\text{Kecernaan Total (\%)} = \left[1 - \left(\frac{IP}{IF} \right) \right] \times 100$$

Keterangan :

ADC = Koefisien daya cerna pakan (%)

IF = Cr_2O_3 dalam feses (%)

IP = Cr_2O_3 dalam pakan (%)

Analisis Statistik

Analisis analisis ragam (uji F) dilakukan untuk mengetahui pengaruh pakan uji terhadap setiap parameter yang diukur. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan meliputi analisis proksimat dan kandungan Cr_2O_3 pakan uji serta feces

ikan. Analisis proksimat meliputi pengukuran kadar protein, lemak, serat kasar, abu dan air. Seluruh analisis proksimat dilakukan berdasarkan Takeuchi (1988). Analisis fraksi serat pakan dilakukan berdasarkan metode Van Soest *et al.* (1991).

HASIL

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah konsumsi pakan, pertambahan bobot, laju pertumbuhan spesifik dan *survival rate* tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 4). Pada pertambahan bobot biomas menunjukkan bahwa ikan yang diberikan pakan acuan memberikan nilai yang tertinggi ($94 \pm 5,297\text{g}$) dibandingkan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan A dan B. Sedangkan perlakuan pakan D memberikan nilai pertambahan bobot biomas yang terendah ($66 \pm 11,076\text{g}$) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan C.

Nilai efisiensi pakan tertinggi diperoleh dengan pemberian pakan acuan yaitu sebesar $70,01 \pm 5,78\%$ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan A, B dan C. Perlakuan pakan D memberikan nilai efisiensi pakan terendah ($56,0 \pm 8,16\%$) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan A dan C.

Hasil analisis ragam terhadap nilai koefisien pencernaan total dan pencernaan protein menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan (Tabel 5). Koefisien pencernaan tertinggi diperoleh pada perlakuan menggunakan pakan acuan

Tabel 4. Jumlah konsumsi pakan (JKP), pertambahan bobot (PB), laju pertumbuhan spesifik (LPS), pertambahan bobot biomas (PBB), efisiensi pakan (EP) dan *survival rate* (SR)

Parameter Uji	Pakan				
	Acuan	A (30% BKSe)	B (40% BKSe)	C (30% BKS)	D (40% BKS)
JKP (g)	$134,14 \pm 2,30^{\text{ns}}$	$137,63 \pm 0,03^{\text{ns}}$	$132,37 \pm 2,66^{\text{ns}}$	$133,74 \pm 2,36^{\text{ns}}$	$137,37 \pm 0,17^{\text{ns}}$
PB (g)	$9,38 \pm 0,53^{\text{ns}}$	$7,85 \pm 1,07^{\text{ns}}$	$8,59 \pm 1,43^{\text{ns}}$	$7,63 \pm 0,13^{\text{ns}}$	$7,64 \pm 1,41^{\text{ns}}$
LPS (%)	$0,6 \pm 0,04^{\text{ns}}$	$0,52 \pm 0,07^{\text{ns}}$	$0,57 \pm 0,08^{\text{ns}}$	$0,51 \pm 0,01^{\text{ns}}$	$0,51 \pm 0,09^{\text{ns}}$
PBB (g)	$94 \pm 5,297^{\text{a}}$	$78 \pm 10,75^{\text{abc}}$	$86 \pm 11,42^{\text{ab}}$	$76 \pm 1,301^{\text{bc}}$	$66 \pm 11,076^{\text{c}}$
EP (%)	$70,01 \pm 5,78^{\text{a}}$	$57,01 \pm 7,83^{\text{ab}}$	$65,17 \pm 10,68^{\text{a}}$	$57,05 \pm 1,52^{\text{ab}}$	$56,0 \pm 8,16^{\text{b}}$
SR (%)	$100,00 \pm 0,00^{\text{ns}}$	$100,00 \pm 0,00^{\text{ns}}$	$100,00 \pm 0,00^{\text{ns}}$	$100,00 \pm 0,00^{\text{ns}}$	$97,00 \pm 5,77^{\text{ns}}$

Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Tabel 5. Koefisien pencernaan total dan pencernaan protein pakan acuan dan pakan uji

Parameter Uji	Pakan				
	Acuan	A (30% BKSe)	B (40% BKSe)	C (30% BKS)	D (40% BKS)
Kecernaan (%)					
Total	75,20 ± 0,49 ^a	69,93 ± 0,33 ^b	61,42 ± 0,29 ^c	57,26 ± 0,35 ^d	54,69 ± 0,17 ^e
Protein	91,60 ± 0,40 ^a	87,87 ± 0,57 ^b	81,38 ± 1,02 ^c	83,67 ± 0,84 ^{cd}	80,21 ± 0,79 ^d

Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

PEMBAHASAN

Jumlah konsumsi pakan dan *survival rate* pada penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pakan yang diberikan mempunyai tingkat palatabilitas yang baik untuk semua perlakuan dan tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan patin. Jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat palatabilitas pakan yang diberikan. Menurut Parakkasi (1990), faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan antara lain kandungan nutrisi, palatabilitas, suhu, umur, bobot badan dan kapasitas lambung. Palatabilitas pakan ditentukan oleh bentuk, ukuran, rasa, bau, aroma dan warna yang merupakan faktor fisik dan kimia pakan. Selain itu, palatabilitas pakan juga berhubungan erat dengan atraktivitas yang diberikan oleh asam amino bebas yang selanjutnya akan mempengaruhi *searching respon*, pengambilan serta penelanan (akseptabilitas) yang berhubungan dengan beberapa asam amino (taurina, glisina, arginina, alanina), betaina, nukleotida dan asam organik (Guillaume *et al.*, 2001; Grey *et al.*, 2009).

Menurut Lovell (1988) tingginya kandungan lemak juga berpengaruh terhadap penurunan konsumsi pakan pada ikan. Alanara (1994) menyatakan bahwa pakan yang berlemak tinggi akan menyebabkan konsumsi pakan ikan menjadi rendah. Dari hasil analisis proksimat pakan (Tabel 2) diperoleh nilai kandungan lemak pakan uji hampir sama atau tidak berbeda dengan pakan acuan. Hal tersebut sesuai dengan hasil perhitungan jumlah konsumsi pakan yang tidak berbeda nyata antara perlakuan dan ber-

arti bahwa tidak ada perbedaan tingkat palatabilitas antar pakan acuan dan pakan uji.

Hasil pengamatan terhadap penambahan bobot individu dan laju pertumbuhan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hal ini berarti penambahan tepung BKSe maupun BKS dalam pakan tidak memberikan pengaruh terhadap penambahan bobot dan laju pertumbuhan benih ikan patin siam yang dipelihara. Sedangkan penambahan BKS 40% dalam pakan benih memberikan nilai terendah terhadap penambahan bobot biomas dan efisiensi pakan dibandingkan dengan pakan acuan dan pakan dengan penambahan BKSe. Penelitian Ng and Chong (2002) melaporkan bahwa penggunaan BKS dalam pakan ikan tilapia sebesar 20% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap nilai konversi pakan, rasio efisiensi protein dan performa pertumbuhan dibandingkan dengan pakan kontrol namun menunjukkan nilai koefisien pencernaan bahan kering, protein, lemak dan energi yang lebih rendah dari pakan kontrol. Lebih lanjut dinyatakan bahwa penambahan enzim dalam BKS nyata meningkatkan penggunaan BKS sebesar 40% dalam pakan dan tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan tilapia. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa penggunaan BKS yang optimal untuk pakan juvenil patin jambal dapat mencapai 27% (Afifah, 2006), sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Lim *et al.*, (2001) pada ikan tilapia (*Oreochromis mossambicus*) menunjukkan bahwa penggunaan PKM 30% dalam pakan memberikan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan ikan yang diberi pakan kontrol yang

menggunakan tepung ikan 43% dan SBM 20,75% sebagai sumber protein walaupun tingkat pencernaan proteinnya lebih rendah dari pakan kontrol.

Tingkat pencernaan menunjukkan perbedaan jumlah antara nutrisi yang diambil dan nutrisi yang diekskresikan dalam feses yang diekspresikan dalam persentase dari jumlah pakan yang dimakan (Steffens, 1989). Semakin tinggi penggunaan PKM dalam pakan maka tingkat pencernaan pakan cenderung semakin menurun. Gejala yang sama ditemukan pada *Oreochromis mossambicus* (Lim *et al.*, 2001), *Oreochromis* sp. (Ng and Chong, 2002) dan *Labeo senegalensis* (Omorieg, 2001) yang diberi pakan dengan kandungan PKM yang berbeda. Pada juvenil *Labeo senegalensis* pemberian pakan yang mengandung PKM 10% dalam pakan menunjukkan pertumbuhan dan tingkat konversi pakan yang sama dengan pakan kontrol yang hanya menggunakan tepung ikan sebagai sumber protein meskipun tingkat pencernaan pakannya lebih rendah. Penggunaan PKM lebih dari 10% akan menekan pertumbuhan juvenil *Labeo senegalensis* (Omorieg 2001).

Nilai pencernaan menggambarkan kemampuan ikan dalam mencerna suatu pakan dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Pencernaan menggambarkan fraksi nutrisi atau energi dalam pakan yang dicerna dan tidak dikeluarkan dalam bentuk feses (NRC, 1993). Pada penelitian ini diperoleh nilai pencernaan total dan protein pakan uji (Tabel 5) masih dibawah nilai pencernaan pakan acuan ($75,20 \pm 0,49$ dan $91,60 \pm 0,40\%$), namun pakan yang mengandung BKSe (pakan A dan B) memberikan nilai pencernaan total dan protein yang lebih tinggi (pakan A $69,93 \pm 0,33$ dan $87,87 \pm 0,57\%$, pakan B $61,42 \pm 0,29$ dan $81,38 \pm 1,02\%$) dibandingkan pakan dengan BKS tanpa dihidrolisis dengan enzim cairan rumen (pakan C $57,26 \pm 0,35$ dan $83,67 \pm 0,84\%$, pakan D $54,69 \pm 0,17$ dan $80,21 \pm 0,79\%$), Mokoginta *et al.* (1999) menyatakan bahwa perbedaan komposisi bahan dan zat makanan dalam pakan mempengaruhi pencernaan protein dan pencernaan total pakan. Berdasarkan hasil analisis kandungan nutrisi pakan

(Tabel 2), diketahui bahwa kandungan serat kasar pakan C dan D lebih tinggi ($8,36$ dan $9,59\%$) dibandingkan pakan acuan, pakan A dan B ($4,66$; $5,36$ dan $5,59\%$). Halver (1989) menyatakan bahwa ikan kurang mampu mencerna serat kasar karena usus ikan tidak terdapat mikroba yang dapat memproduksi enzim selulase. Menurut Mudjiman (2004), kandungan serat kasar yang tinggi di dalam pakan ikan akan mempengaruhi daya cerna dan penyerapan zat-zat makanan di dalam alat pencernaan ikan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan serat kasar kurang dari 8% akan menambah baik struktur pellet ikan, namun apabila serat kasar lebih dari 8% akan mengurangi kualitas pellet ikan.

Pencernaan protein pada penelitian ini untuk semua perlakuan menunjukkan nilai pencernaan yang tinggi yaitu lebih dari 80% namun nilai pencernaan pakan uji masih di bawah pakan acuan ($91,60\%$). Menurut Ranjhan (1980), pencernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam pakan. Pakan yang mempunyai kandungan protein yang rendah umumnya mempunyai pencernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya pencernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tilman *et al.*, 1991). Semakin tinggi tingkat protein di dalam bahan pakan, maka konsumsi protein makin tinggi pula, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap nilai pencernaan bahan pakan tersebut (Wahju, 1997). Penelitian Ng and Chong (2002) melaporkan bahwa penambahan enzim dalam BKS nyata meningkatkan koefisien pencernaan bahan kering dan energi dengan penggunaan BKS sebesar 40% dalam pakan. Adapun Hertrampf and Pascual (2000) menyatakan bahwa nilai pencernaan energi pada ayam yang diberi pakan dengan BKS adalah $78,9\%$, pencernaan protein $59,8\%$ dan pencernaan serat kasar $24,4\%$. Hertrampf and Pascual juga merekomendasikan penggunaan BKS dalam pakan sebesar 5 sampai 10% untuk ikan-ikan herbivora dan omnivora serta 3 sampai 8% untuk ikan-ikan karnivora.

KESIMPULAN

Tepung bungkil kelapa sawit yang telah dihidrolisis dengan enzim rumen (BKSe) mempunyai palatabilitas yang baik dan dapat digunakan sebagai bahan pakan benih ikan patin siam dan tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage).

DAFTAR PUSTAKA

- Affiah R. 2006.** Pemanfaatan Bungkil Kelapa Sawit dalam Pakan Juvenil Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Alanara A. 1994.** The Effect of Temperature, Dietary Energy Content and Reward Level On The Demand Feeding Activity of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Aquaculture* **126**: 349-359.
- Fitriyanti I. 2010.** Peningkatan Kualitas Nutrisi Tepung daun lamtoro dengan Penambahan Ekstrak Enzim Cairan Rumen Domba untuk Pakan Ikan Nila (*Oreochromis* sp). *Disertasi*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Grey M, I Forster, W Dominy, H Ako and AF Giesen. 2009.** Validation of a Feeding Stimulant Bioassay Using Fish Hydrolysates for The Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *J. World Aquac. Soc.* **40**, 547-555.
- Guillaume J, S Kaushik, P Bergot and R Metailler. 2001.** *Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans*, 408. Praxis Publishing. UK.
- Hadadi A, Herry, A Setyorini, Surahman dan E Ridwan. 2007.** Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan pakan ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar* **4(1)**, 11-18.
- Halver JE. 1989.** *Fish Nutrition*, 113-149. Second Edition. Academy Press, New York.
- Hertrampf JW and PF Pascual. 2000.** *Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds*, 119-381. Kluwer Academic Publisher.
- Laconi EB dan T Widiyastuti. 2010.** Kandungan xantofil daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) hasil detoksikasi mimosin secara fisik dan kimia. *Media Peternakan* **33(1)**, 50-54.
- Lim HA, WK Ng, SL Lim and CO Ibrahim. 2001.** Contamination of Palm Kernel Meal With *Aspergillus flavus* Affects its Nutritive Value in Pelleted Feed for Tilapia *Oreochromis mossambicus*. *Aquaculture Research* **32**, 895-905
- Lovell T. 1988.** *Nutrition and Feeding of Fish*, 260. Auburn University. Van Nostrand Academy of Sciences Washington DC.
- Moharrery A and KT Das. 2002.** Correlation between microbial enzyme activities in the rumen fluid of sheep under different treatments. *Reprod. Nutr. Dev.* **41**, 513-529.
- Mokoginta I, T Takeuchi, AM Suprayudi, Y Wiramiharja dan M Setiawati. 1999.** Pengaruh sumber karbohidrat yang berbeda terhadap kecernaan pakan, efisiensi pakan dan pertumbuhan benih gurame (*Osphronemus gouramy* Lac). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* **VI(2)**, 13-19.
- Mudjiman A. 2004.** *Makanan Ikan*, 190. Edisi Revisi. Seri Agri-wawasan. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ng WK and Chong K. 2002.** The nutritive value of palm kernel meal and the effect of enzyme supplementation in practical diets for red hybrid Tilapia (*Oreochromis* sp.). *Asian Fisheries Science* **15**, 167-176. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- NRC (National Research Council). 1993.** *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfishes*. National Academy of Science Washington DC.
- Omoregie E. 2001.** Utilization and Nutrient Digestibility of Mango Seeds and Palm Kernel Meal by Juvenile *Labeo senegalensis* (Antheriniformes: Cyprinidae). *Aquaculture Research* **32**, 681-687.
- Orunmuyi M, GS Bawa, FD Adeyinka, OM Daudu and IA Adeyinka. 2006.** Effects of Graded Levels of Palm-Kernel Cake on Performance of Grower Rabbits. *Pakistan Journal of Nutrition* **5(1)**, 71-74.
- Parakkasi A. 1990.** *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*, 230. UI-Press, Jakarta.
- Ranjhan SK. 1980.** *Animal Nutrition in the Tropics*, 446p. 3rd Edition. ML Scott and Associates. Ithaca. New York
- Steel RGD and JH Torrie. 1993.** *Principles and Procedure of Statistic*, 666. McGrawHill, London.
- Steffens W. 1989.** *Principles of Fish Nutrition*, 384. Ellis Horwood. England.
- Takeuchi T. 1988.** Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: *Fish Nutrition and Mariculture*. T Watanabe (Ed.), 179-233. Departement of Aquatic Biosciences-Tokyo University of Fisheries-JICA. Tokyo.
- Tilman AD, H Hartadi, S Reksahadiprodjo, S Prawirokusumo dan S Lebdoesoekojo. 1991.** *Ilmu Makanan Ternak Dasar*, 417. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest PJ, JB Robertson and BA Lewis. 1991.** Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* **74**, 3583-3597.
- Wahju J. 1997.** *Ilmu Nutrisi Unggas*, 157. Cetakan ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Watanabe T. 1988.** *Fish Nutrition and Mariculture*, 79-82. Department of Aquatic Bioscience-Tokyo University of Fisheries-JICA.
- Zonneveld NZA, EA Huisman. and JH Bonn. 1991.** *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*, 318. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.